Aus dem Pathologischen Institut der Universität Rostock
Direktor: Professor Dr. W. Fischer

Ueber Knorpel und Knochen in den Gaumenmandeln

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der zahnärztlichen Doktorwürde
einer Hohen Medizinischen Fakultät der Universität Rostock

vorgelegt von

Erich Schöning,
approb. Zahnarzt

Rostock 1934
Verlag Gustav Neumann, Rostock
Druck von Ernst Vetter, Rochlitz i. Sa.

Referent: Priv.-Doz. Dr. W. Ehrich
Korreferent: Prof. Dr. W. Fischer

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Seit der ersten Mitteilung über Knorpel- und Knocheneinlagerungen in den Gaumenmandeln durch Orth im Jahre 1893 haben sich zahlreiche Autoren mit diesen Befunden beschäftigt. Während Orth die Einlagerungen als liegengebliebene Reste des zweiten Schlundknorpels auffaßte, führte sie Pollack, ein Schüler von Lubarsch, 1901 auf Metaplasie zurück. „Überall haben wir Zeichen einer chronischen leichteren oder schwereren Entzündung der tieferen Partien mit akuten (meist haemorrhagischen) Schüben, allmähliche Narbenbildung und schließlich Auftauchen von Knochen in diesem derben Narbengewebe mit intimster Beziehung zu ihm. Der Knochen kann nur durch Metaplasie des derben Bindegewebes entstanden sein. Die histologischen Bilder sprechen dafür, daß dies unter den Erscheinungen lokaler Proliferation der Matrix vor sich gegangen ist."

Diese Anschauung von Lubarsch fand eine Stütze in den Befunden Töpfers, der besonders die Histogenese der Knorpelinseln studierte. Nach seiner Beschreibung entsteht zunächst eine Auflockerung des Gewebes, indem sich die zwischen den einzelnen eng zusammenliegenden Fasern gelegenen spindelförmigen Zellen vergrößern und auf diese Weise die Fasern auseinandersprengen. So entsteht aus den sonst parallel verlaufenen Fasern ein Netzwerk. Später quellen die Fibrillen, bis sie schließlich ihre Gestalt verlieren und sich in eine homogene Masse auflösen.

Das Studium der Knorpel- und Knocheneinlagerungen nahm eine neue Wendung, als es Reitmann (1903) gelang, auch bei Neugeborenen und kleinen Kindern Knorpelinseln nachzuweisen. Seit dieser Mitteilung wurden diese Einlagerungen teils für Abkömmlinge des zweiten Schlundknorpels und teils für metaplastische Gebilde erklärt. Eine letzte Gruppe schließlich glaubte die Einlagerungen für eine Verlängerung bzw. Fortsetzung des Griffelfortsatzes des Schläfenbeins halten zu müssen.

Da die Frage nach der Natur dieser Einlagerungen noch eine ungeklärte ist, bin ich sehr gern der Anregung Dr. Ehrichs gefolgt und habe 115 Tonsillen auf das Vorkommen von Knorpeln und Knochen histologisch untersucht. Nur auf diese Weise schien es mir möglich, Daten zu erhalten, die über die Entstehung der Einlagerungen etwas aussagen.

Material und Methode.

Die den Untersuchungen zugrunde liegenden Tonsillen wurden ohne besondere Auswahl dem Sektionsmaterial des Rostocker pathologischen Instituts entnommen. In den meisten Fällen wurden beide Tonsillen unter-

sucht. Wie ich in Übereinstimmung mit Schweitzer feststellen konnte, enthielten in den positiven Fällen so gut wie regelmäßig beide Tonsillen Knorpel und Knochen. Nur in seltenen Fällen war nur eine Tonsille befallen.

Die Tonsillen wurden der Länge nach durchschnitten, in Formalin oder Zenkerscher Flüssigkeit gehärtet, zum Teil in Gefrierschnitte zerlegt und zum Teil in Paraffin oder Zelloidin eingebettet.

Alle Präparate wurden mit Hämatoxylin-Eosin gefärbt. Außerdem wurde in einer Reihe von Fällen die Methylenblau-Eosinfärbung, die Färbung nach van Gieson, die Elasticafärbung, die Eisenreaktion und die Oxydasereaktion vorgenommen.

Befunde.

In Tabelle I habe ich alle von mir untersuchten Fälle dem Alter nach zusammengestellt. Wie aus dieser Zusammenstellung hervorgeht, wiesen 27 von den untersuchten 115 Fällen Knorpel und Knochen in den Mandeln auf. Wenn ich auch keine Serienschnitte angefertigt habe, so glaube ich doch, daß ich einen großen Prozentsatz der positiven Fälle erfaßt habe. Jedenfalls kann ich nur einzelne Inseln übersehen haben. Bevor ich auf eine Besprechung der Befunde eingehe, lasse ich zunächst die Beschreibung der positiven Fälle folgen.

Fall 22. 8jähriges Kind, männlich.

Sektionsbefund:

Gangrän d. re. Oberkiefers; Otitis media rechts; periproktitischer Absceß.

Mikroskopischer Untersuchungsbefund:

In der Kapsel der Tonsille findet sich eine ziemlich große Knorpelinsel, die ganz aus hyalinem Knorpel besteht. Die Knorpelzellen sind stellenweise etwas verkalkt.

Fall 29. 22jähriger Mann.

Sektionsbefund:

Angeborene Hypoplasie beider Nieren; Status hypoplasticus.

Mikroskopischer Untersuchungsbefund:

In der bindegewebigen Kapsel der Tonsille finden sich an einer Stelle mehrere Knorpelinseln, deren Zellen zum Teil eine geringe Verkalkung aufweisen. Die Inseln sind alle wohl abgegrenzt und von straffem kollagenen Bindegewebe umgeben.

Bei van Gieson-Färbung erscheint der Knorpel homogen rot gefärbt. Die Fasern des umgebenden Bindegewebes setzen sich in den Knorpel fort, indem sie ihn wie ein Netzwerk durchsetzen. Bei den größeren Knorpelinseln sind die Fasern in ein homogenes Grundgewebe umgewandelt, ohne noch Faserstruktur erkennen zu lassen. Keine Umwandlung in Knochen.

Im Eisenpräparat erweist sich der Knorpel und seine Umgebung frei von Eisen.

Fall 38. 26jährige Frau.

Sektionsbefund:

Sekundäre Schrumpfnieren; chronische Cystopyelitis; hochgr. konzentr. Herzhypertrophie.

Mikroskopischer Untersuchungsbefund:

In der Tiefe der Tonsille finden sich an einer Stelle mehrere große Cysten, die von Plattenepithel ausgekleidet sind und an einer Stelle in eigentümliche Schaumzellen übergehen. Es handelt sich wahrscheinlich um eine mißbildete Speicheldrüsencyste. Nicht weit von dieser Cyste entfernt findet sich im Bindegewebe der Kapsel eine kleine Knochenspange, die von reichlich Osteoblasten besetzt erscheint. In der Nähe dieser Spange sieht man eine kleine umschriebene, ziemlich zellreiche Verdichtung im Bindegewebe, die sich in einem weiteren Schnitt durch dieselbe Stelle als Knorpelgewebe erweist. Der Knorpel ist frei von elastischen Fasern. An seinem Rande findet sich etwas Eisenpigment abgelagert.

Fall 39. 27jährige Frau.

Sektionsbefund:

Bleivergiftung; Sepsis abortum mensis VII.

Mikroskopischer Untersuchungsbefund:

In der Kapsel finden sich vereinzelte frische Knorpelinseln und an einer Stelle im Septum eine kleine Knochenspange.

Fall 42. 28jährige Frau.

Sektionsbefund:

Peritonitis post partum; fragliche Endometritis; diffuse fibrinöse Peritonitis.

Mikroskopischer Untersuchungsbefund:

In der Bindegewebskapsel der stark atrophischen Tonsille finden sich mehrere Knochenspangen, deren eine in Knorpelgewebe übergeht. Die Grenze von Knorpel und Knochen ist etwas gezackt und wie die ganze Randzone des Knochens stark verkalkt.

Im van Gieson-Präparat sind Knorpel und Knochen nicht gut zu unterscheiden, wenn auch der Knochen eine intensivere rote Farbe aufweist.

Im Elastica-Präparat hingegen sind die zwei Zonen sehr gut zu unterscheiden, da der Knorpel sehr viel elastische Fasern enthält, während der Knochen frei davon ist.

Fall 49. 32jährige Frau.

Sektionsbefund:

Status nach alt. Gastroenterostomie; erneute Operation wegen Ikterus; Choledochotomie und Duodenotomie.

Mikroskopischer Untersuchungsbefund:

In der Kapsel der Tonsille finden sich eine Reihe verschieden großer Knorpelinseln, zum Teil in Verkalkung begriffen.

Fall 51. 34jähriger Mann.

Sektionsbefund:

Ausgedehnte Nierentuberkulose beiderseits mit käsigem Zerfall rechts; käsige Zerfallshöhlen links; tuberkulöse Pyelonephritis.

Mikroskopischer Untersuchungsbefund:

An einer Stelle der bindegewebigen Kapsel findet sich eine kleine Knorpelinsel, die ganz aus hyalinem Knorpel besteht und nach außen in kollagenes Bindegewebe übergeht.

Fall 56. 37jähriger Mann.

Sektionsbefund:

Bronchialcarzinom d. re. Lungenlappens mit Metastasen in bd. Lungen; Pleuritis carcinomatosa; hochgrad. Cachexie.

Mikroskopischer Untersuchungsbefund:

In der bindegewebigen Kapsel der Tonsille finden sich reichlich, schon etwas verkalkte Knorpelinseln. An anderen Stellen sieht man große Knochenspangen, zum Teil mit etwas Knochenmark.

Fall 65. 48jähriger Mann.

Sektionsbefund:

Lungentuberkulose des linken Oberlappens mit Cavernenbildung; haematogene Aussaat in Leber, Milz, Nieren; Epicardtuberkulose.

Mikroskopischer Untersuchungsbefund:

In der bindegewebigen Kapsel der recht atrophischen Tonsille finden sich recht ausgedehnte, zum Teil verkalkte Knorpelinseln, zum Teil in beginnender Verknöcherung begriffen. Außerdem sieht man auch reichlich Knochenspangen, zum Teil mit typischem Knochenmark.

Fall 67. 49jähriger Mann.

Sektionsbefund:

Status nach Appendektomie wegen perforierender Appendicitis und Peritonitis: Anus praeter; mehrere Geschwüre im Duodenum.

Mikroskopischer Untersuchungsbefund:

In der Kapsel der Tonsille finden sich vereinzelt kleine Knorpelinseln.

Fall 80. 56jährige Frau.

Sektionsbefund:

Chron. Lungen-Tbc; Cavernen im l. u. re. Oberlappen; Tbc des Kehlkopfes und des Darms; Amyloidose d. Leber, Milz, Nieren.

Mikroskopischer Untersuchungsbefund:

In der Kapsel der Tonsille finden sich vereinzelt hyaline Knorpelinseln.

Fall 81. 56jähriger Mann.

Sektionsbefund:

Haemorrhagisch-fibrinöse Pericarditis; Thrombose bd. venae iliacae und der vena cava inferior.

Mikroskopischer Untersuchungsbefund:

In der bindegewebigen Kapsel der Tonsillen finden sich zahlreiche Knorpelinseln, die zum Teil in Verkalkung begriffen sind.

Fall 85. 59jährige Frau.

Sektionsbefund:

Primäres Lungencarcinom. Ausgedehnte Carcinose der Pleurablätter. Metastasen in beiden Lungen.

Mikroskopischer Untersuchungsbefund:

In der umgebenden Kapsel finden sich mehrere Inseln hyalinen Knorpels, die nach außen zu in kollagenes Bindegewebe übergehen. An mehreren Stellen finden sich spangenförmige Kalkablagerungen am Knorpel und an der Oberfläche dieser Spangen aufgereihte, wie Osteoblasten aussehende Zellen. An wieder anderen Stellen findet sich typisches Knochengewebe, das in wechselndem Maße verkalkt ist.

Fall 87. 60jähriger Mann.

Sektionsbefund:

Ablatio femoris dextri; Atherosklerose; Lungeninfarkt; Hypertrophie li. Ventrikel.

Mikroskopischer Untersuchungsbefund:

In der bindegewebigen Kapsel der Tonsille findet sich an einer Stelle eine ziemlich kräftig verkalkte Knorpelinsel, die im Elastica-Präparat noch reichlich elastische Fasern in sich erkennen läßt. In der Verlängerung des Knorpels findet sich eine kleine Knochenspange, die allseitig von Osteoblasten besetzt ist.

Fall 89. 62jährige Frau.

Sektionsbefund:

Lungen-, Darm-, Luftröhren-, Kehlkopf-Tbc; Cavernen; Blasendivertikel; Aortitis luica.

Mikroskopischer Untersuchungsbefund:

In der bindegewebigen Kapsel der stark atrophischen und cystisch entarteten Tonsille finden sich reichlich Knorpelinseln.

Fall 91. 63jähriger Mann.

Sektionsbefund:

Akute lymphatische Leukaemie; Milztumor; Lymphknotenvergrößerungen; Bronchopneumonien; ulceröse Gingivitis.

Mikroskopischer Untersuchungsbefund:

In der bindegewebigen Kapsel der stark atrophischen Tonsillen finden sich eine ganze Reihe teils verkalkter Knorpelinseln.

Fall 92. 63jähriger Mann.

Sektionsbefund:

Tod durch Verblutung in den Magen-Darmtractus; geschwürig. Ca. an der Vorderwand des Magens; Metastasen in d. Leber; komplete Lungenarterienembolie.

Mikroskopischer Untersuchungsbefund:

In der bindegewebigen Kapsel der Tonsillen finden sich reichlich Knorpelinseln und ausgedehnte Knochenspangen. Die Knochenspangen zeigen an ihrer Oberfläche meist reichlich Osteoblasten. In den Knochenspangen findet sich stellenweise etwas Markgewebe.

Wie in diesen Präparaten deutlich zu erkennen ist, beginnt die Knochenentstehung mit Ablagerung von Kalk zwischen den Knorpelzellen. Es folgt dann eine Wucherung von einem gefäßreichen Bindegewebe in der Umgebung des verkalkten Knorpels mit Bildung von Osteoblasten und Umwandlung des Knorpels in Knochen.

Fall 94. 63jähriger Mann.

Sektionsbefund:

Herzthrombus, Coronarthrombose; Bronchoektasien, Schrumpfnieren.

Mikroskopischer Untersuchungsbefund:

In der Kapsel der stark atrophischen Tonsille findet sich an einer Stelle eine kleine Knorpelinsel mit ziemlich stark verkalkten Zellen.

Im van Gieson-Präparat erweist sich die Insel von reichlich roten Fasern durchzogen, die sich im Elastica-Präparat als elastische Fasern erweisen. Im Eisen-Präparat keine Eisenablagerung im Knorpel.

Fall 97. 65jähriger Mann.

Sektionsbefund:

Status nach Billroth II wegen Ca. ventriculi; umschriebene eitrig-fibrinöse Peritonitis; Embolie li. Unterlappen; Anaemie.

Mikroskopischer Untersuchungsbefund:

In der bindegewebigen Kapsel der stark atrophischen Tonsille findet sich an einer Stelle eine kleine, etwas verkalkte Knorpelinsel.

Fall 99. 67jährige Frau.

Sektionsbefund:

Chron. bds. Lungen-Tbc; Darm-Tbc; Amyloidose d. Milz; Fettleber; Gallensteine.

Mikroskopischer Untersuchungsbefund:

In der bindegewebigen Kapsel der stark atrophischen und cystisch entarteten Tonsillen finden sich mehrere, auffallend große umschriebene Knorpelinseln, die zum Teil verkalkt sind und stellenweise eine beginnende Verknöcherung erkennen lassen.

Fall 100. 67jährige Frau.

Sektionsbefund:

Absceß d. re. Leistenbeuge; Bronchopneumonie; Lungenembolie; Prostatahypertrophie.

Mikroskopischer Untersuchungsbefund:

In der bindegewebigen Kapsel finden sich einzelne, in Verknöcherung befindliche Knorpelinseln.

Fall 102. 69jährige Frau.

Sektionsbefund:

Großer, narbig geschrumpfter alter Erweichungsherd in der re. Großhirnhemisphäre.

Mikroskopischer Untersuchungsbefund:

In der bindegewebigen Kapsel, unmittelbar unter dem lymphatischen Gewebe findet sich an einer Stelle eine typische Knorpelinsel, die stellenweise etwas verkalkt und allseitig von kollagenem Bindegewebe umgeben ist.

Fall 103. 69jährige Frau.

Sektionsbefund:

Klin. Diabetes mellitus; handtellergr. eröffnet. Karbunkel am Rücken; komplette Thrombose der re. Schenkelvenen.

Mikroskopischer Untersuchungsbefund:

In der bindegewebigen Kapsel der Tonsillen finden sich einige Knorpelinseln und Knochenspangen. Die letzteren sind mit Karmin leuchtend rot gefärbt. Aber auch in den Knorpelinseln ist etwas Karmin zu erkennen.

Fall 105. 70jähriger Mann.

Sektionsbefund:

Polypöses Ösophaguscarcinom mit multiplen Metastasen in den Lymphknoten, im Magen, Pancreas und Knochen.

Mikroskopischer Untersuchungsbefund:

In der bindegewebigen Kapsel der stark atrophischen Tonsille finden sich ausgedehnte Knochenspangen, zum Teil mit Knochenmark, wie auch reichlich kleine Knorpelinseln. In den Knorpelinseln sind stellenweise noch deutliche rote Fasern zu erkennen. Reichlich Kalk in den Knorpelinseln. Die Knochenspangen weisen an ihren Enden noch reichlich Osteoblasten auf.

Im Elastica-Präparat zeigen sich die Knorpelinseln von zahlreichen elastischen Fasern durchsetzt. Auch in der Umgebung des Knorpels und der Knochenspangen finden sich zahlreiche elastische Fasern. Die Knochenspangen selber sind hingegen frei von elastischen Fasern. Nur dort, wo Mark vorhanden ist, lassen sich wechselnde Mengen von elastischen Fasern nachweisen.

Im Eisen-Präparat erweisen sich die äußeren Schichten der Knochenspangen alle blau gefärbt, während die Knorpelinseln offenbar ganz und gar von Eisen durchtränkt sind.

Fall 106. 71jähriger Mann.

Sektionsbefund:

Chron. Cholecystitis, Gallensteine; Decubitalgeschwüre im ob. Dünndarm.

Mikroskopischer Untersuchungsbefund:

Das Tonsillengewebe ist hochgradig atrophisch und stellenweise durch Fettgewebe ersetzt. An Stelle der ehemaligen Kapsel finden sich reichlich Knorpelinseln wie auch einige stark verkalkte Knochenbälkchen.

Doch finden sich in der Umgebung dieser Bälkchen an den meisten Stellen nur wenig Zellen.

Fall 109. 75jährige Frau.

Sektionsbefund:

Ileus; Centr. Infarkte. Status nach re. Nierenextirpation.

Mikroskopischer Untersuchungsbefund:

In der Kapsel der Tonsille finden sich ziemlich ausgedehnte Knorpelinseln, die stellenweise in fortgeschrittener Verkalkung begriffen sind. Wo die Verkalkung weiter fortgeschritten ist, hat sich frisches Knochengewebe entwickelt, an anderen Stellen ganze Knochenspangen. Die verknorpelten und verknöcherten Stellen sind, wie bei allen vorhergehenden Stellen, frei von oxydasepositiven Granuloyzten.

Fall 114. 81jähriger Mann.

Sektionsbefund:

Periproktitischer Absceß; Lungeninfarkt; Lungenembolie; Cysten in d. re. Niere; Arteriosklerose.

Mikroskopischer Untersuchungsbefund:

In der Kapsel der stark verödeten Tonsille finden sich reichlich Knorpelinseln, zum Teil in beginnender Verknöcherung, wie auch Knochenspangen.

Tabelle I

Fall	Sekt.-Nr.	Alter	Geschlecht	Knorpel	Knochen
1	495/33	5 Stunden	weiblich	—	—
2	518/33	Totgeburt	männlich	—	—
3	522/33	Neugeburt	männlich	—	—
4	195/34	Totgeburt	männlich	—	—
5	196/34	Totgeburt	männlich	—	—
6	208/34	Neugeburt	männlich	—	—
7	228/34	1 Tag	weiblich	—	—
8	251/34	Neugeburt	männlich	—	—
9	275/34	7 Wochen	weiblich	—	—
10	316/34	37 Tage	männlich	—	—
11	187/34	19 Tage	männlich	—	—
12	221/34	2 Monate	weiblich	—	—
13	262/34	2 Monate	männlich	—	—
14	276/34	2 Monate	männlich	—	—
15	444/33	6 Monate	weiblich	—	—
16	482/33	7 Monate	weiblich	—	—
17	217/34	7½ Monate	männlich	—	—
18	190/34	8 Monate	weiblich	—	—
19	528/33	1½ Jahre	männlich	—	—
20	245/34	3½ Jahre	weiblich	—	—
21	222/34	4½ Jahre	weiblich	—	—
22	508/33	8 Jahre	männlich	(+)	—

Fall	Sekt.-Nr.	Alter	Geschlecht	Knorpel	Knochen
23	536/33	12 Jahre	männlich	—	—
24	552/33	12 Jahre	weiblich	—	—
25	454/33	19 Jahre	männlich	—	—
26	486/33	19 Jahre	männlich	—	—
27	292/34	19 Jahre	männlich	—	—
28	475/33	20 Jahre	männlich	—	—
29	215/34	22 Jahre	männlich	(+)	—
30	61/34	23 Jahre	weiblich	—	—
31	202/34	23 Jahre	männlich	—	—
32	231/34	23 Jahre	männlich	—	—
33	249/34	23 Jahre	männlich	—	—
34	447/33	24 Jahre	männlich	—	—
35	20/34	25 Jahre	weiblich	—	—
36	331/33	26 Jahre	weiblich	—	—
37	510/33	26 Jahre	männlich	—	—
38	233/34	26 Jahre	weiblich	(+)	+
39	488/33	27 Jahre	weiblich	+	+
40	595/33	27 Jahre	männlich	—	—
41	616/33	27 Jahre	männlich	—	—
42	246/34	28 Jahre	weiblich	++	+
43	290/34	28 Jahre	weiblich	—	—
44	432/33	29 Jahre	männlich	—	—
45	477/33	29 Jahre	männlich	—	—
46	550/33	29 Jahre	weiblich	—	—
47	219/34	30 Jahre	männlich	—	—
48	467/33	32 Jahre	männlich	—	—
49	478/33	32 Jahre	weiblich	++	—
50	525/33	32 Jahre	männlich	—	—
51	433/33	34 Jahre	männlich	+	—
52	494/33	35 Jahre	weiblich	—	—
53	357/33	36 Jahre	männlich	—	—
54	30/34	36 Jahre	weiblich	—	—
55	553/33	37 Jahre	männlich	—	—
56	635/33	37 Jahre	männlich	+++	++
57	538/33	39 Jahre	männlich	—	—
58	188/34	39 Jahre	weiblich	—	—
59	473/33	40 Jahre	männlich	—	—
60	216/34	41 Jahre	männlich	—	—
61	461/34	43 Jahre	weiblich	—	—
62	220/34	45 Jahre	weiblich	—	—
63	506/33	46 Jahre	männlich	—	—
64	174/34	47 Jahre	männlich	—	—
65	361/33	48 Jahre	männlich	+++	+++
66	459/33	49 Jahre	männlich	—	—
67	479/33	49 Jahre	männlich	+	—

Fall	Sekt.-Nr.	Alter	Geschlecht	Knorpel	Knochen
68	27/34	50 Jahre	weiblich	—	—
69	183/34	50 Jahre	männlich	—	—
70	206/34	50 Jahre	männlich	—	—
71	230/34	50 Jahre	weiblich	—	—
72	244/34	50 Jahre	männlich	—	—
73	499/33	52 Jahre	männlich	—	—
74	273/33	53 Jahre	männlich	—	—
75	502/33	53 Jahre	weiblich	—	—
76	60/34	55 Jahre	männlich	—	—
77	189/34	55 Jahre	weiblich	—	—
78	487/33	56 Jahre	männlich	—	—
79	490/33	56 Jahre	weiblich	—	—
80	601/33	56 Jahre	weiblich	+	—
81	207/34	56 Jahre	männlich	+++	—
82	260/34	56 Jahre	männlich	—	—
83	348/33	57 Jahre	männlich	—	—
84	557/33	57 Jahre	männlich	—	—
85	449/33	59 Jahre	weiblich	+++	++
86	450/33	60 Jahre	weiblich	—	—
87	273/34	60 Jahre	männlich	(+)	—
88	471/33	62 Jahre	männlich	—	—
89	539/33	62 Jahre	weiblich	+++	—
90	164/34	62 Jahre	weiblich	—	—
91	291/33	63 Jahre	männlich	++	—
92	456/33	63 Jahre	männlich	+++	+++
93	185/34	63 Jahre	weiblich	—	—
94	272/34	63 Jahre	männlich	+	—
95	443/33	65 Jahre	männlich	—	—
96	75/34	65 Jahre	männlich	—	—
97	194/34	65 Jahre	männlich	+	+
98	204/34	66 Jahre	weiblich	—	—
99	617/33	67 Jahre	weiblich	++	+
100	56/34	67 Jahre	männlich	+	+
101	548/33	68 Jahre	weiblich	—	—
102	453/33	69 Jahre	weiblich	+	—
103	474/33	69 Jahre	weiblich	++	+
104	542/33	69 Jahre	weiblich	—	—
105	218/34	70 Jahre	männlich	+++	++
106	455/33	71 Jahre	männlich	+++	+++
107	242/34	72 Jahre	weiblich	—	—
108	232/34	73 Jahre	weiblich	—	—
109	512/33	75 Jahre	weiblich	+++	+++
110	229/34	75 Jahre	männlich	—	—
111	296/34	75 Jahre	männlich	—	—
112	445/33	78 Jahre	weiblich	—	—
113	241/34	78 Jahre	männlich	—	—

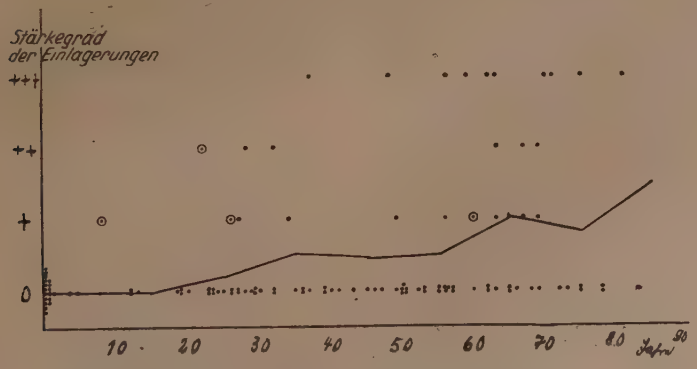
Fall	Sekt.-Nr.	Alter	Geschlecht	Knorpel	Knochen
114	519/33	81 Jahre	männlich	+++	+++
115	373/33	83 Jahre	männlich	—	—

\+ = vereinzelte,
++ = eine mittlere Zahl,
+++ = reichlich Knorpel- resp. Knocheneinlagerungen,
— = kein Befund,
(+) = wahrscheinlich auf Keimversprengung zurückzuführende Einlagerungen.

Besprechung der Befunde.

Um die Übersicht zu erleichtern, habe ich in Kurve I die von mir erhobenen Befunde noch einmal kurz zusammengestellt. Wie daraus hervorgeht, nehmen die Knorpel- und Knocheneinlagerungen mit zunehmendem Alter an Zahl und Häufigkeit zu. Lassen wir zunächst einmal die vier mit einem Kreis versehenen Fälle fort, so finden wir die ersten Einlagerungen in der dritten Dekade. Mit Eintritt der physiologischen Involution in der vierten Dekade (W e s s e l) nimmt die Zahl und Häufigkeit der Einlagerungen erheblich zu, um mit Beginn der Altersinvolution in der siebenten Dekade eine weitere Zunahme zu erfahren.

Kurve I



Die Knorpel- und Knocheneinlagerungen in den verschiedenen Lebensaltern

⊙ = angeboren, • = metaplastisch entstandene Einlagerungen

Diese mit der Altersentwicklung zusammenhängende Verteilung wird noch deutlicher, wenn wir den Prozentsatz der positiven Fälle in den verschiedenen Perioden errechnen (Tabelle II a). Diese Sätze stehen in Einklang mit den Werten S c h w e i t z e r s (Tabelle II b), die einzigen Daten in der Literatur, die sich mit unseren Werten vergleichen lassen.

Tabelle II

Prozentsatz des Knorpels und Knochens in den verschiedenen Entwicklungsperioden der Tonsille

Alter der untersuchten Tonsillen	a eigene Fälle		b Schweitzers Fälle	
	Gesamtzahl der Fälle	positive Fälle	Gesamtzahl der Fälle	positive Fälle
Aufsteigende Tonsillenentwicklung 0–15 Jahre	24	0 %	3	0 %
Höhe der Tonsillenentwicklung 15–40 Jahre	34	15 %	8	25 %
Physiologische Involution 40–60 Jahre	27	20 %	12	42 %
Altersinvolution nach dem 60. Jahr	30	47 %	6	67 %

Für die Entstehung dieser Einlagerungen kommen auf Grund der Literatur drei Möglichkeiten in Frage:

1. Die Knorpelinseln sind Reste der knorpeligen Stützen der zweiten Schlundtasche; die Knochenspangen entstehen durch Umwandlung der Knorpelinseln.

2. Die Knorpel- und Knocheninseln sind Fortsätze oder Verlängerungen des Processus styloideus.

3. Die Knorpel- und Knocheneinlagerungen entstehen durch Metaplasie aus dem Bindegewebe.

Gegen die erste Möglichkeit hat schon Töpfer wichtige Einwände erhoben. „Wollte man die in den Tonsillen gefundenen Knorpelmassen von den Kiemenbögen ableiten und sie als liegengebliebene Reste derselben betrachten, so spricht dagegen doch wohl der Umstand, daß die erste Entwicklung der Mandeln in eine Zeit fällt, wo von den ursprünglichen Kiemenbögen wenig oder gar nichts mehr vorhanden ist."

Weitere Einwände wurden durch Nößke erbracht, indem er anführte, daß bei Föten und Neugeborenen das Vorkommen von Knorpel und Knochen nicht beobachtet sei. Wenn es sich um eine embryonale Keimversprengung handeln sollte, „so müßte wohl ein häufigeres Vorkommen solcher Veränderungen im jugendlichen oder kindlichen Alter zu erwarten sein. Das trifft aber nach den bisherigen Erfahrungen nicht zu".

Während die Einwände Töpfers bisher nicht entkräftet werden konnten, ist der Einwand Nößkes, wie Heinz meint, durch die Untersuchungen von Reitmann, Lubarsch und Ruckert widerlegt worden. Lubarsch, der die Tonsillen von 12 Föten, Neugeborenen und Säuglingen in Serienschnitten untersuchte, konnte in zwei Fällen Knorpel nachweisen und Ruckert sogar in 16 von 24 Fällen.

Hierzu ist zunächst zu sagen, daß die Befunde Ruckerts offenbar auf einem Irrtum beruhen; denn es ist nicht anzunehmen, daß Lubarsch in seinen Serienschnitten die Knorpelinseln so häufig übersehen hätte. Da Ruckert angibt, daß sich die Inseln in den van Gieson-Präparaten schon mikroskopisch als dunkelblaue Flecke im Bindegewebe kennzeichneten, ist anzunehmen, daß er sie mit Epithelinseln verwechselt hat; denn der Knorpel hätte rot oder gelb aussehen müssen.

Wir werden deshalb nicht fehl gehen, wenn wir mit Lubarsch annehmen, daß die Knorpel- und Knocheneinlagerungen bei Neugeborenen verhältnismäßig selten sind. Auch haben die Autoren meist nur einzelne oder in seltenen Fällen zwei nahe beieinander liegende Inseln gesehen, während bei Erwachsenen meist sehr reichliche, voneinander völlig unabhängige Einlagerungen beobachtet werden. Schon diese Befunde deuten darauf hin, daß es sich hier um verschiedene Gebilde handeln muß, und daß die Entstehung aus der knorpeligen Stütze der zweiten Schlundtasche bestensfalls für die vereinzelten Knorpelinseln in Betracht kommt. Aber auch hiergegen bleibt der Einwand Töpfers bestehen, wie auch die Tatsache der Verknöcherung, die sich nach unseren heutigen Kenntnissen überhaupt nicht durch diese Annahme erklären läßt. Wir beobachten zwar im Alter recht häufig einen Übergang von Knorpel in Knochen, im jugendlichen Alter kommt eine derartige Verknöcherung hingegen nicht vor. Im übrigen ist es gar nicht erwiesen, daß auch embryologische Knorpelreste verknöchern. Die sicher embryonalen Reste der „Lyssa" in der Zungenspitze scheinen jedenfalls während des ganzen Lebens unverknöchert zu bleiben. (Gentscheff.)

Die zweite Möglichkeit, nämlich die Ableitung der Knorpel- und Knocheninseln vom Processus styloideus, ist erst kürzlich von Heinz ausführlich besprochen worden. Die Länge dieses Fortsatzes kann erheblich schwanken. „Gar nicht so selten läßt sich bei der Tonsillektomie im Grunde des Mandelbettes ein verlängerter Processus styloideus abtasten oder ragt sogar — in vereinzelten Fällen — bis in die Mandelnische hinein. (von Eicken.)" „In jedem Falle aber ist zu berücksichtigen, daß die Bandverbindung des Griffelfortsatzes mit dem Zungenbein, das Ligamentum styloideum, nicht weit von dem Grund der Mandelnische entfernt ist.

Während sich Knorpeleinlagerungen in dieses Ligament vom Standpunkt der Entwicklungsgeschichte zwanglos erklären lassen, würde eine partielle Verknöcherung des Ligamentum styloideum in ähnlichen Vorgängen am übrigen Bandapparat ihre Analogie finden. In allen diesen Fällen, bei denen ein abnorm langer oder schräg gestellter Griffelfortsatz oder eine Knorpel- und Knocheneinlagerung in das Ligamentum styloideum in Frage kommt, wird man auf Horizontalschnitten durch die Tonsille nur eine Knorpel- oder Knocheninsel, an der Basis der Tonsille, erwarten dürfen. Sieht man sich daraufhin die in der Literatur beschriebenen und unsere eigenen Fälle

an, so findet man in der Tat in einem sehr großen Prozentsatz nur eine einzige rundliche oder ovale Knorpeleinlagerung in der Basis der Tonsille außerhalb des lymphatischen Gewebes, von Bindegewebe oder in einzelnen Fällen auch von einem Perichondrium umgeben. Niemals wurde aber in unseren Fällen ein einziger Knochenherd gefunden, der einen Querschnitt durch einen verlängerten Griffelfortsatz darstellen konnte."

Diese Bemerkungen Heinzes treffen wenigstens für die Einlagerungen bei Neugeborenen und kleinen Kindern zu. Sie sind auch für jene Fälle gültig, bei denen mehrere Knorpel- oder Knocheninseln in einer Reihe dicht nebeneinander gefunden werden. Leider sind die Angaben in der Literatur zu ungenau, um feststellen zu können, ob die Lokalisation dieser Inseln eine konstante ist. Meine eigenen vier Fälle, für die diese Ableitung in Frage kommt, sprechen jedenfalls für eine konstante Lage. In allen vier Fällen lagen die Inseln an einem Pol der Tonsille und zwar, wie ich vermute, am unteren.

Daß die bei Säuglingen und kleinen Kindern vorkommenden Knorpel- und Knocheninseln tatsächlich auf entwicklungsgeschichtlicher Basis entstehen, zeigt auch die Beobachtung Halkins, der bei einem seiner Fälle zwischen Knocheneinlagerung und lymphatischem Gewebe eine kleine Cyste fand, die auf eine entwicklungsgeschichtliche Störung zurückgeführt werden mußte. Wir können dieser Beobachtung eine zweite an die Seite stellen (Fall 38), die ebenfalls diese Beziehung zeigt. Es ist aber nicht ausgeschlossen, daß bei diesen Fällen besondere Störungen vorlagen, die nicht als entwicklungsgeschichtliche Variationen, sondern als Mißbildungen zu betrachten sind.

Ich glaube somit der zuerst von Lubarsch und zuletzt von Heinz geäußerten Meinung beipflichten zu müssen, daß die vereinzelt, besonders bei Neugeborenen und Kindern vorkommenden Knorpel- und Knocheneinlagerungen durch embryologische Abweichungen zu erklären sind, und zwar, soweit unsere heutigen Kenntnisse reichen, als Abkömmlinge des Processus styloideus oder des Ligamentum styloideum.

Wir kommen nun zu der Entstehung der Knorpel- und Knocheneinlagerungen bei den Erwachsenen. Daß diese nicht auch auf entwicklungsgeschichtlicher Grundlage entstehen, geht bereits aus meinen bisherigen Ausführungen hervor. Ich glaube auch nicht, daß hier, wie es Lubarsch für möglich gehalten hat, einzelne Knorpelzellen liegen geblieben sind, die erst bei Erwachsenen zu wuchern beginnen. Abgesehen davon, daß hierfür jegliche Beweise fehlen, läßt sich die metaplastische Entstehung dieser Knorpelinseln in allen Einzelheiten verfolgen. Wie schon Töpfer und Schweitzer dargelegt haben, beginnt die Umwandlung mit einer eigentümlichen Auflockerung und Quellung einer größeren Bindegewebspartie, wobei sich die zwischen den Fasern gelegenen Zellen vermehren und vergrößern. Im Elastica-Präparat zeigt sich, daß es sich hier um elastische Fasern handelt, die bei der weiteren Umwandlung schließlich ihre Gestalt verlieren und sich in homogene Massen umwandeln. Auch im verkalkten Knorpel lassen sich meist noch einige elastische Fasern nachweisen. Es handelt sich somit um Bindegewebe- oder Faserknorpel, d. h. um ein Gemisch von faserigem Bindegewebe und Knorpelzellen.

Während beim Knorpel die Entstehung leicht zu verfolgen ist, läßt diese sich beim Knochen nur schwer deuten. Immerhin läßt sich leicht feststellen, daß der Knochen durch die Tätigkeit von Osteoblasten entsteht, die oft in großer Zahl den Knochenbälkchen aufgelagert sind. Die Annahme der meisten Autoren, daß der Knochen einfach durch direkte Umwandlung des Knorpels in Knochen entsteht, findet durch meine Präparate keine Stütze. Gegen eine solche Annahme spricht allein schon die ganz andere Form der Knochenspangen, die sich durch ihre lange, schmale Gestalt sehr wesentlich von den rundlichen Knorpelinseln unterscheidet. Nach meinen Präparaten beginnt die Verknöcherung mit einer starken Quellung und Verkalkung der Knorpelzellen. Es folgt dann eine Wucherung von einem gefäß- und zellreichen Bindegewebe in der Umgebung des verkalkten Knorpels mit Bildung von Osteoblasten, die die endgültige Knochenbildung besorgen. Es handelt sich demnach um eine Verknöcherung, die der enchondralen Ossifikation ganz analog ist.

Die Frage nach der Ursache der Verknorpelung und Verknöcherung der Tonsillenkapsel kann heute noch nicht endgültig beantwortet werden. Daß es sich nicht einfach um eine Entzündungsfolge handelt, geht schon aus der Altersverteilung dieser Einlagerungen hervor. Wie die Kurve 1 deutlich zeigt, bilden sich die bei weitem meisten Knorpel- und Knocheneinlagerungen erst dann, wenn bekanntlich die Entzündungen gar keine Rolle mehr spielen. Auch die Atrophie der Tonsillen im höheren Alter kann nicht die einzige Ursache sein. Zwar sind die Tonsillen mit Knorpel- und Knocheneinlagerungen durchschnittlich atrophischer als die unveränderten Tonsillen (Tabelle III), auf der andern Seite lassen sich aber zahlreiche stark atrophische Tonsillen demonstrieren, die keine Einlagerungen aufweisen, wie sich auch hyperplastische Tonsillen mit reichlichen Einlagerungen zeigen lassen.

Tabelle III

Tonsillengröße und Knorpel- und Knocheneinlagerungen

Alter der untersuchten Tonsillen	Durchschnittliche Längsschnittfläche in cm ^{2}	
	mit	ohne
	Knorpel- und Knocheneinlagerungen	
15 — 40 Jahre	1,57 (4 Fälle)	2,37 (14 Fälle)
40 — 60 Jahre	1,00 (4 Fälle)	1,29 (9 Fälle)
60—(83) Jahre	0,62 (9 Fälle)	0,99 (4 Fälle)

Ich glaube deshalb annehmen zu müssen, daß die Entstehung der Knorpel- und Knocheneinlagerungen auf die eigenartigen Umwandlungen zurückzu-

führen sind, die das Bindegewebe der Tonsillenkapsel mit zunehmendem Alter durchmacht. Die Umwandlung hängt wahrscheinlich zum Teil mit der Involution der Tonsillen zusammen. Da hierüber noch wenig bekannt ist, müssen wir erst die Ergebnisse weiterer Untersuchungen abwarten, bevor wir die Frage nach der Ursache beantworten können.

Zusammenfassung

1. Von 115 mikroskopisch untersuchten Tonsillen enthielten 27 Knorpel und Knochen in der Kapsel.

2. Die Knorpel- und Knocheneinlagerungen sind teils auf embryologische Abweichungen und teils auf Metaplasie zurückzuführen. Während die ersteren schon bei Neugeborenen beobachtet werden, treten die letzteren gewöhnlich erst von der dritten Dekade ab auf, um während der physiologischen Involution der Tonsillen (40—60 Jahre) an Zahl und Häufigkeit zuzunehmen und während der Altersinvolution (von der 7. Dekade ab) ihre größte Ausbildung zu erreichen.

3. Die metaplastische Verknorpelung beginnt mit einer eigentümlichen Quellung der elastischen Fasern, die schließlich, wenn der Knorpel fertig ist, zugrunde gehen. Die Verknöcherung beginnt mit einer Quellung und Verkalkung des Knorpels, der von der Peripherie her durch osteoblastisches Gewebe in Knochen überführt wird.

4. Die Ursache der metaplastischen Verknorpelung und Verknöcherung ist weniger auf Entzündungen oder atrophische Veränderungen zurückzuführen, als auf eigentümliche Umwandlungen, die das Bindegewebe der Tonsillenkapsel mit zunehmendem Alter durchmacht.

Zum Schluß sei es mir gestattet, Herrn Priv.-Doz. Dr. Ehrich für die Überlassung des Themas und die mir bei meiner Arbeit gegebene Anregung und gütige Unterstützung, sowie Herrn Prof. Dr. Fischer für die freundliche Überlassung eines Arbeitsplatzes meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

Literaturverzeichnis

Carter: Knochengeschwulst in den Tonsillen. Zentralblatt für Hals-, Nasen- und Ohrenheilkunde. 21. Band, S. 297.

Deichert: Über Knorpel- und Knochenbildung in den Tonsillen. Virchows Archiv 1895. 141. Band, S. 435 ff.

Gentscheff: Über Knorpelbefunde in der Zungenspitze. Virchows Archiv, im Druck.

Glas: Über Knorpel und Knochen in den Tonsillen und andere Bildungen kongenitalen Ursprungs aus dem Bereich des 2. Kiemenbogens. Monatsschrift für Ohrenheilkunde und Laryngo-Rhinologie 64. Band, S. 1307 ff.

Grosvenor: Chondrona and osteoma in the fancial tonsills. Annales otology rhinologie and laryngology, St. Louis 1908.

Grünwald: Ein Beitrag zur Entwicklung und Bedeutung der Gaumenmandeln. Anatomischer Anzeiger 1910 37. Band, S. 150 ff.

Grünwald: Über Knorpel- und Knocheninseln in den Gaumenmandeln. Archiv für Ohrenheilkunde 1913, 90. Band, S. 212 ff.

Heinz: Über Knorpel- und Knocheneinlagerungen in den Gaumenmandeln. Inaugural-Dissertation. Frankfurt 1929.

Killian: Entwicklungsgeschichte, anatomische und klinische Untersuchungen über Mandelbucht und Gaumenmandel. Archiv für Laryngologie und Rhinologie, 7. Band.

Leicher: Knorpel- und Knocheneinlagerungen in den Gaumenmandeln bei 3 Geschwisterpaaren. Zeitschrift für Laryngologie 1929, Band 19.

Lubarsch: Über Knochenbildung in den Lymphknoten und Gaumenmandeln. Virchows Archiv 1904. 177. Band, S. 371 ff.

Lorenz und Grosvenor: The Laryngoscope 1908.

Nößke: Über Knorpel- und Knochenbildung in der Tonsille. Deutsche Zeitschrift für Chirurgie 1902, 66. Band.

Orth: zit. nach Deichert, Arbeiten aus dem path. Institut. Festschrift zu Virchows 50jährigem Doktor-Jubiläum. Göttingen 1893.

Oda: Über Knorpel- und Knochenbildung in den Gaumenmandeln. Zentralblatt für Hals-, Nasen- und Ohrenheilkunde. 13. Band 1929, S. 647.

Pollack: Beitrag zur Metaplasiefrage. Arbeiten aus der pathologisch-anatomischen Abteilung des hygienischen Instituts in Posen. 1901.

Reitmann: Über das Vorkommen von Knorpel und Knochen in den Gaumenmandeln. Monatsschrift für Ohrenheilkunde und Laryngo-Rhinologie. 1903. 34. Band, S. 321 ff.

Ruckert: Über Knorpel- und Knochenbefunde in den Tonsillen. Virchows Archiv 1904. 177. Band, S. 387 ff.

Schweitzer: Über Knorpel- und Knochenbildung in den Gaumenmandeln. Inaugural-Dissertation, Freiburg 1905.

Theodore: Über Knorpel und Knochen in den Gaumenmandeln. Archiv für Ohrenheilkunde 1912. 90. Band, S. 34 ff.

Töpfer: Über Muskel und Knorpel in den Tonsillen. Inaugural-Dissertation, Leipzig 1902.

Walsham: On the occurence of cartilagineous and bony nodulus in the tonsil. Lancet 1898, 2. Band, S. 394.

Wessel: Die Lymphozytendurchwanderung durch das Epithel der Tonsillen. Inaugural-Dissertation, Rostock 1933.

Wingrave: On the occurence of cartilagineous and bony nodules in tonsil. Lancet 1898, 2. Band, S. 750 ff.

Lebenslauf

Als Sohn des Lehrers Gustav Schöning wurde ich, Erich Schöning, am 4. Juni 1910 in Stemmen (Lippe) geboren. Nach vierjährigem Volksschulbesuch wurde ich im Jahre 1920 in die Sexta des humanistischen Gymnasiums in Lemgo aufgenommen. Im Jahre 1929 verließ ich diese Schule mit dem Zeugnis der Reife. Ich studierte nun Zahnheilkunde in Marburg und bestand dort am 28. April 1931 das Physikum. Die klinischen Semester absolvierte ich, außer einem Semester in München, in Rostock, wo ich am 22. Dezember 1933 das Studium mit dem zahnärztlichen Staatsexamen abschloß.